

REMARKS

The last Office Action has been carefully considered.

It is noted that claims 8-10, 12, 13 and 19 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) over the patent to Hall, et al in view of the patent to Wirtz, et al.

Claims 16 and 17 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) over the patents to Hall, et al and Wirtz, et al and further in view of the patent to Cayzac.

Claim 18 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) over the patent to Hall, et al and Wirtz, et al and further in view of the patent to Ishida, et al.

At the same time, it is indicated that claims 11, 12, 14, 15 and 20 were generally allowable.

Also, the disclosure was objected to.

After carefully considering the Examiner's grounds for the rejection of the claims over the art, applicants have amended the

specification in formal aspects as required by the Examiner, by providing corresponding headings and also amended Brief Description of the Drawings, to more clearly define Figures 2-4, as required by the Examiner.

The Examiner's indication of the allowability of some claims has been gratefully acknowledged. In connection with this indication, claim 11 has been retained with its dependency from claim 8, claim 12 has been amended to depend on claim 11, claim 14 has been amended to include the features of the dependent claim 13 and thus making it independent, claim 15 has been retained to depend on claim 14, and claim 20 has been amended to include the features of claim 19 and therefore to make it independent.

It is believed that claims 11, 12, 14, 15 and 20 should be considered as allowable.

After carefully considering the Examiner's grounds for the rejection of the claims over the art, applicants amended claims 13 and 19. These claims now, in addition to other features now define that outputting of an alarm signal is performed when the at least one region is identified as changed for a predetermined time interval that is longer than the corresponding time interval than the whole image or at least a larger part of the whole image is detected to be changed.

These features are disclosed for example on page 1, line 30-  
page 2, line 1, on page 4 in lines 3 and 4, on page 7, line 19.

Turning now to the Examiner's rejection of the claims, and in particular to the rejection of claims 8, 9, 13 and 19 of the patent to Hall in view of the patent to Wirtz, applicant wishes to make the following remarks.

The patent to Hall and Wirtz are not combinable, because the patent to Hall teaches the use of the difference between incoming pictures and a reference picture, while the patent to Wirtz teaches the use of the correlation which is an opposite approach.

Even in the patents to Hall and Wirtz were combined, the present invention is still invented because of this opposite approach.

Furthermore, the patents to Hall and Wirtz were combined, the present invention still clearly and patentably distinguishes from the prior art since neither the patent to Hall nor the patent to Wirtz disclose that an alarm is output when the at least one region is detected and changed for a predetermined time longer than the edge image is detected as changed. In the present invention both the change of the region of the

edge image and the change of a greater part of the edge image or the whole edge image is used.

It is therefore believed to be clear that the new features of the present invention as defined in claims 8, 9, 13 and 19 are not disclosed in these references and can not be derived from them as a matter of obviousness.

As for the other references, these references do not come closer to the currently claimed subject matter than the above discussed references. It is therefore believed that any detailed comments thereon would be superfluous.

As for the dependent claims, these claims depend on the independent claims, they share their presumably allowable features, and therefore they should be allowed as well.

It is noted that the Examiner did not consider certain prior art previously filed with Information Disclosure Statements dated January 10, 2002 and April 3, 2002.

The prior art reference DE 196 03 935 A of which a copy is submitted herewith, was mentioned in the International Search Report and

therefore should be considered by the Examiner without any further Statement of Relevancy. According to the M.P.E.P. the International Search Report operated as a Statement of Relevancy.

The remaining two references, which are 'Other Documents' stricken from the PTO Form 1449 dated September 2, 2005 are mentioned in the Specification of the Application at page 1 lines 6-8 and page 4 lines 21-21. According to the M.P.E.P. the reference to this prior art in the specification operates as a Statement of Relevancy and accordingly these references should also be considered.

Reconsideration and allowance of the present application is most respectfully requested.

Should the Examiner require or consider it advisable that the specification, claims and/or drawings be further amended or corrected in formal respects in order to place this case in condition for final allowance, then it is respectfully requested that such amendments or corrections be carried out by Examiner's Amendment, and the case be passed to issue. Alternatively, should the Examiner feel that a personal discussion might be helpful in advancing this case to allowance, he is invited to telephone the undersigned (at 631-549-4700).

Respectfully submitted,



Michael J. Striker  
Attorney for Applicants  
Reg. No. 27233

**Movement detection within a surveillance area**

**Patent number:** DE19603935  
**Publication date:** 1997-08-07  
**Inventor:** OPPELT ULRICH DIPL ING (DE)  
**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)  
**Classification:**  
**- international:** G08B13/194; H04N7/18; G08B13/194; H04N7/18;  
(IPC1-7): G08B13/194; G06K9/62; H04N5/14; H04N7/18  
**- european:** G08B13/194C; H04N7/18E  
**Application number:** DE19961003935 19960203  
**Priority number(s):** DE19961003935 19960203

[Report a data error here](#)**Abstract of DE19603935**

The detection method for movement made by an intruder within a monitored region, involves interpreting a video image obtained using a matrix of detector cells (DZx) over an interval from time x to time y. The detector matrix is typically 6 by 6. Each cell in the matrix is characterised by a brightness value (H), and a sequence of the luminance values is obtained over the period. The values are used to form the correlation coefficient, and this is compared with a predetermined threshold value. An alarm signal is generated when the value is below the reference.

---

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 03 935 A 1

⑤ Int. Cl. 8:  
G 08 B 13/194  
H 04 N 7/18  
H 04 N 5/14  
G 08 K 9/62

② Aktenzeichen: 198 03 935.5  
② Anmeldetag: 3. 2. 98  
③ Offenlegungstag: 7. 8. 97

DE 196 03 935 A 1

⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70489 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Oppelt, Ulrich, Dipl.-Ing., 85604 Zorneding, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

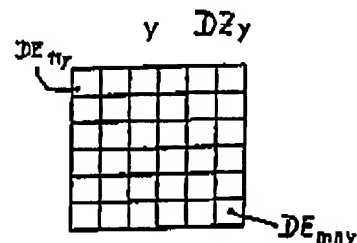
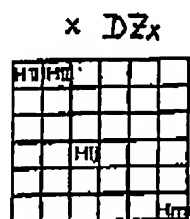
DE 41 38 254 C1  
DE 32 14 254 C2  
DE 41 23 713 A1  
DE 41 17 774 A1  
DE 38 42 358 A1  
DE 41 92 565 T1  
GB 22 88 639 A  
WO 95 24 702 A1

HENTSCHEL, Tim, u.a.: Modellierung und Analyse  
natürlicher Bewegungsabläufe. In: Nachrichtentech.,  
Elektron., ne SCIENCE, Berlin 45, 1995, 4, S.49-54;

⑤④ Verfahren zum Erkennen von Änderungen in einem Überwachungsbereich

⑤⑦ Stand der Technik ist ein Verfahren zum Erkennen von Änderungen in einem abbildbaren Überwachungsbereich mit Hilfe von zwei zeitlich aufeinander folgenden Abbildungen, von denen jeweils eine örtlich gleichbleibende Abbildungszelle einer Detektorzelle (DZx, DZy) zugeordnet ist und von einem gleichbleibenden Raster von Detektorzelelementen ( $DE_{11}, \dots, DE_{mn}$ ) abgetastet wird, indem von den Detektorzelelementen ( $DE_{11}, \dots, DE_{mn}$ ) Helligkeitswerte ( $H_{11}, \dots, H_{mn}$ ) zu den zeitlich aufeinander folgenden Abbildungszellen gemessen werden, so daß zwei Sätze von elektrischen Helligkeitssignalen entstehen, die ausgewertet werden, um bei Erfüllung eines vorgegebenen Kriteriums ein Meldesignal abzugeben.

Durch die Erfindung soll erreicht werden, daß sich die Signifikanz von Änderungen in einem abbildbaren Überwachungsbereich besser erkennen läßt. Dies wird dadurch erreicht, daß bei der Auswertung aus den Helligkeitswerten ( $H_{11}, \dots, H_{mn}$ ) beider Sätze (x, y) der Korrelationskoeffizient gebildet und bei Unterschreiten eines vorgegebenen Schwellwertes ein Signal abgegeben wird, das zur Erzeugung des Meldesignals herangezogen wird.



96 03 935 A 1



## DE 196 03 935 A1

1

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von der Gattung, wie im unabhängigen Patentanspruch 1 wiedergegeben.

Im Rahmen der Sicherheitstechnik werden Videobildfolgen auf zeitliche Änderungen im Bildinhalt überwacht, um Alarmsituationen aus den Änderungen zu erkennen. Üblicherweise werden im Bild lokale Bereiche festgelegt, bei denen man davon ausgehen kann, daß im Ruhezustand keine Veränderungen durch Personen oder Sachen in diesem Bildbereich stattfinden. Treten nun in diesen vordefinierten lokalen Bereichen Veränderungen auf, so schließt man auf einen Eindringling und gibt eine Meldung ab. Die Veränderung innerhalb der beobachteten Bereiche wird in herkömmlicher Weise festgestellt, indem man die mittlere Helligkeit in dem Bereich mißt und anschließend mit der mittleren Helligkeit des nachfolgenden Bildes im gleichen Bereich vergleicht. Weichen die mittleren Helligkeiten der beiden verglichenen Bilder signifikant voneinander ab, so hat man ein Meldungskriterium. Die Signifikanz kann willkürlich durch die Definition einer Schwelle festgelegt werden. Sind die überwachten Bereiche groß gegenüber einer eindringenden Person, so sind die Helligkeitsänderungen durch das Eintreten einer Person in die überwachten Bildbereiche verhältnismäßig klein. Üblicherweise werden die überwachten Bereiche durch eine rechteckige oder andere geometrische Aufteilung unterteilt und die Helligkeitsänderung in jedem der Unterbereiche getrennt gemessen.

Haben diese Unterbereiche, im folgenden Detektorzellen genannt, ähnliche Größe wie die Abbildung eines Menschen auf der Videobildfläche, so geht man von einer sicheren Änderung der mittleren Helligkeit einer Detektorzelle durch das Eintreten einer Person in einen solchen Bereich aus (Gefahrenmeldesysteme / Harald Fuhrmann — Heidelberg: Hüthig 1992, S. 82f).

Dieses Grundverfahren aller herkömmlichen Videosensoren hat jedoch einige prinzipielle Nachteile. Globale Änderungen der Helligkeit führen selbstverständlich auch zu einer Änderung der mittleren Helligkeit in den Detektorzellen. So führt eine Wolke, die sich bei Wind vor die Sonne schiebt, oder das Einschalten einer Beleuchtungsquelle zu signifikanten Änderungen der mittleren Helligkeit. Andererseits kann es vorkommen, daß eine Detektorzelle auf einen homogenen Untergrund gerichtet ist, z. B. auf Asphalt eines zu überwachenden Hofes. Ein Eindringling, der bewußt oder unbewußt Kleidung mit ähnlich homogener Helligkeit trägt, ändert zwar immer noch die mittlere Helligkeit bei Eindringen in die Detektorzelle, möglicherweise hat die Änderung aber nicht mehr die notwendige Signifikanz.

Weiterhin ist zu beachten, daß die Videokameras so positioniert werden, daß sie in Freigeländeanlagen einen möglichst weiten Entfernungsbereich überwachen. Eine Person am oberen Bildschirmrand wird somit deutlich kleiner abgebildet als am unteren Bildschirmrand. Dies kann dazu führen, daß die Person wieder kleiner ist als die Größe der Detektorzelle, was zu einer abnehmenden Empfindlichkeit der Anordnung führt. Weiterhin hat man den Effekt, daß wenn sich die Person bereits innerhalb der Detektorzelle befindet und sich darin bewegt, die Detektorzelle aber nicht verläßt, keine signifi-

2

achtung von mittleren Helligkeitswerten in definierten Bildbereichen als alleiniges Detektionskriterium ungeeignet. Es werden deshalb viele nachgeschaltete Verfahren angewendet, um die Auswertung von Änderungen in den Detektorzellen für eine Alarmverifizierung sicher zu machen. Auf diese Verfahren soll nicht weiter eingegangen werden.

## Vorteile der Erfindung

Der Anmeldungsgegenstand mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 hat folgenden Vorteil:

Die Signifikanz von Änderungen in einem abbildbaren Überwachungsbereich läßt sich besser erkennen. Dies wird dadurch erreicht, daß nicht mehr die mittlere Helligkeit innerhalb einer Detektorzelle als Änderungsgröße herangezogen, sondern der zeitliche Korrelationskoeffizient einer Detektorzelle als Meßgröße verwendet wird.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

## Zeichnungen

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es ist gezeigt in

Fig. 1 Eine Detektorzelle mit beliebigem Bildinhalt zu verschiedenen Zeitpunkten  $x$  und  $y$ ;

Fig. 2 Dieselbe Detektorzelle mit veränderten Helligkeitswerten zu den verschiedenen Zeitpunkten  $x$  und  $y$ ;

Fig. 3 Dieselbe Detektorzelle mit verändertem Bildinhalt, aber unveränderter durchschnittlicher Helligkeit zu den verschiedenen Zeitpunkten  $x$  und  $y$ ;

Fig. 4 Ein Überblick zur Erläuterung der hier verwendeten Begriffe.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Fig. 4 zeigt von oben nach unten schematisch einen Überwachungsbereich UB, eine Abbildung AB des Überwachungsbereiches UB mit einer Abbildungszelle AZ und schließlich einen Detektorbereich DB, der eine Detektorzelle DZ aufweist, die in Detektorzelelemente DE unterteilt ist. Das Abbilden des Überwachungsbereiches UB (aufgrund sichtbarer und/oder unsichtbarer Strahlung) erfolgt so, daß die Abbildung AB in der Ebene des Detektorbereiches DB liegt. Entsprechend ist der Abbildungszelle AZ die Detektorzelle DE zugeordnet.

Fig. 1 zeigt eine Detektorzelle DZ $_x$  zur Zeit  $x$  beziehungsweise dieselbe Detektorzelle DZ $_y$  zur Zeit  $y$ . Sie weist beispielhaft  $6 \times 6$  Detektorzelelemente auf. In jedem Detektorzelelement DE $_{11}, \dots, DE_{mn}$  ist ein Helligkeitswert (d. h. Strahlungsintensitätswert)  $H_{11}, \dots, H_{mn}$  angegeben, der beispielsweise von 0 bis 100 schwanken kann (vergleiche Fig. 2 und 3). Die Helligkeitswerte einer Detektorzelle DZ bilden einen Satz von Helligkeitswerten. Die mittlere Helligkeit  $\bar{H}$  wird durch Addition der Helligkeitswerte über alle Detektorzelelemente DE einer Detektorzelle DZ ermittelt.

$$\bar{H} = \frac{1}{nm} \sum_{ij} H_{ij}$$

## DE 196 03 935 A1

3

Man erkennt sofort, daß eine andere Anordnung der auf die Detektorzelemente abgebildeten Pixel (Bildpunkte) zu einer deutlichen Veränderung des Bildinhaltes führt, aber nicht zu einer Änderung der mittleren Helligkeit führen muß, wenn wie in Fig. 3 die Helligkeiten von Bildpunkten lediglich miteinander vertauscht sind. Man erkennt weiterhin, daß eine Multiplikation aller Helligkeitswerte mit einer Konstanten, z. B. mit  $k = 1,1$  zu einer linearen Änderung der mittleren Helligkeit führt, was zum Beispiel durch einfache Beleuchtungsänderung hervorgerufen wird. Fig. 2 zeigt dafür ein Beispiel, bei dem die Helligkeitswerte zur Zeit  $y$  lediglich um geringe Beträge von 6 bis 9 gegenüber der Zeit  $x$  angehoben sind.

Besser lassen sich signifikante Änderungen entsprechend der Erfindung bei Nutzung des Korrelationskoeffizienten erkennen. Der Korrelationskoeffizient ist definiert als

$$\rho_{xy} = \frac{\sum [(H_{ix} - \bar{H}_x)(H_{iy} - \bar{H}_y)]}{\sigma_x \sigma_y},$$

wobei  $\sigma$  die Standardabweichung darstellt und  $x$  und  $y$  die unterschiedlichen Zeitpunkte angeben, zu denen die Detektorzellen betrachtet werden. Der Korrelationskoeffizient berücksichtigt die Lage der Detektorzelement-Helligkeiten in der Detektorzelle, er gibt als ein Maß der Ähnlichkeit von örtlich unveränderten, aber zeitlich aufeinander folgenden Detektorzelementen der Detektorzelle. Ist die Ähnlichkeit perfekt, so ist  $\rho_{xy} = 1$ ; ist keinerlei Ähnlichkeit vorhanden, dann ist  $\rho_{xy} = 0$ . Globale Helligkeitsänderungen haben keinen Einfluß auf die Ähnlichkeit, der Korrelationskoeffizient ändert sich im Gegensatz zur mittleren Helligkeit nicht. Ein Umgruppieren der auf die Detektorzelemente geworfenen Bildpunkte bei gleichbleibender mittlerer Helligkeit führt jedoch zu einer Änderung der Ähnlichkeit und hat eine signifikante Änderung des Korrelationskoeffizienten zur Folge. Die Nutzung dieser Mehrinformation vermeidet somit die oben genannten Einflüsse und dient als Basis für weitergehende Verfahren oder als alleiniges Meldekriterium.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Erkennen von Änderungen in einem abbildbaren Überwachungsbereich (UB) mit Hilfe von zeitlich aufeinander folgenden Abbildungen (AB), von denen jeweils eine örtlich gleichbleibende Abbildungszelle (AZ) einer Detektorzelle (DZ) zugeordnet ist und von einem gleichbleibenden Raster von Detektorzelementen (DE) abgetastet wird, indem von den Detektorzelementen (DE) Helligkeitswerte ( $H_{11}, \dots, H_{mn}$ ) jeweils zu den zeitlich aufeinander folgenden Abbildungszellen (AZ) gemessen werden, so daß Sätze von elektrischen Helligkeitssignalen entstehen, die ausgewertet werden, um bei Erfüllung eines vorgegebenen Kriteriums ein Meldesignal abzugeben, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Auswertung aus den Helligkeitswerten ( $H_{11}, \dots, H_{mn}$ ) zweier aufeinanderfolgender Sätze der Korrelationskoeffizient  $\rho_{xy}$  berechnet wird, wobei  $x$  und  $y$  die unterschiedlichen Zeitpunkte angeben, zu denen die Detektorzellen betrachtet werden.

4

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal unmittelbar als Meldesignal dient.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal als eines von mehreren Signalen dient, die zur Erzeugung des Meldesignals herangezogen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Helligkeitswerte ( $H_{11}, \dots, H_{mn}$ ) vor der Bildung des Korrelationskoeffizienten unterschiedlich gewichtet werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwert für unterschiedliche Detektorzellen (DZ) innerhalb eines Detektorbereiches unterschiedlich ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:

DE 196 03 935 A1

Int. Cl. 8:

G 08 B 13/194

Offenlegungstag:

7. August 1997

~~DE 11~~ x  $DZ_x$ 

H11	H12				
		H13			
					H14

~~DE 11~~ y  $DZ_y$ 


$DE_{ny}$

$DE_{mny}$

Fig. 1

85	86	91			
56	61	75			

93	95	100			
62	67	83			

Fig. 2

85	86	91			
56	61	75			

91	56	86			
75	85	61			

Fig. 3

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:  
Int. Cl.®:  
Offenlegungstag:

DE 196 03 935 A1  
G 08 B 13/194  
7. August 1997

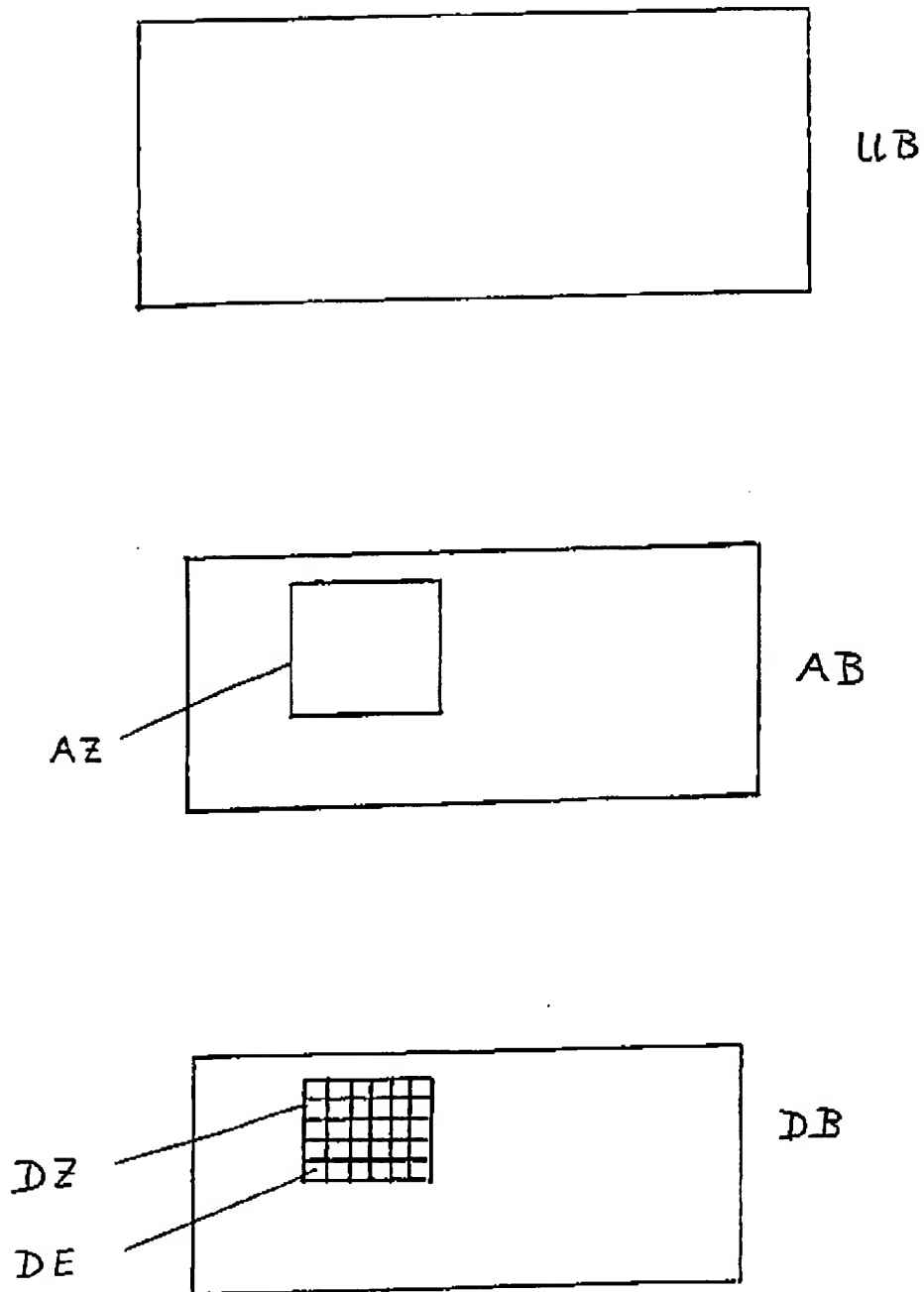


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**